

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-065326

(43)Date of publication of application : 24.03.1987

(51)Int.Cl.

H01L 21/30
G03F 7/20

(21)Application number : 60-204214

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 18.09.1985

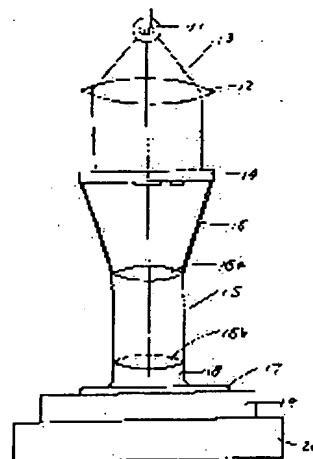
(72)Inventor : MORIUCHI NOBORU

(54) EXPOSURE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve resolving power, dimension controlability and yield of members to be processed by a method wherein liquid with a refractive index almost equivalent to or slightly less than that of a lens is laid between the lens and a member to be processed or between the lens and a mask for exposing the member.

CONSTITUTION: The light emitted by another lens 15b of a lens system 15 for reducing in scale reaches a wafer 17 through the intermediary of water 18 to pattern-expose a resist on the surface of wafer 17. In order to immerse the space between the lens 15b and the wafer 17 for exposure, overall surface of wafer 17 is preliminarily immersed in water for exposure by step and repeat process due to the close contact between the lens 15b and the wafer 17 or the wafer 17 is successively scanned for exposure while supplying water for the exposed parts immediately before immersion-exposure. Besides, a chuck plate 19 is fixed on XY moving stage to arrange the wafer 17 on the specified position to be exposed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

④Int. Cl. ⁴	裁別記号	市内整理番号	④公開	昭和62年(1987)3月24日
H 01 L 21/30		Z - 7376-5F	審判請求	発明の次数 (全5頁)
G 03 F 7/20		7124-2H	未請求	

④発明の名称

②特價 預約 8260-204214

② 出 題 昭 60(1985)9 月 18 日

⑦発 明 者 森 内 昇 青森市今井232番地 株式会社日立製作所デバイス開発セ
ンタ内

● 出 版 人 株式會社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

代理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

2000

發明の名義 國光益屋

時件得文の範圍

1. 露光照明系からの光をマウスノ及びレンズを介して載置台上に配置される被照物部材上に照射してパターン露光を行なうようにした露光装置において、前記レンズと被照物部材の間あるいは前記レンズと前記マウスノの間に前記レンズの屈折率と略等しいか、あるいは前記レンズの屈折率よりやや小さい屈折率の媒体を介在させて露光するようにしたことを特徴とする露光装置。
2. 前記媒体として水を用いてなる導汗請求の範囲第1項記載の露光装置。
3. 露光照明系からの光をマウスノを介して載置台上に配置される被照物部材上に照射してパターン露光を行なうようにした露光装置において、前記載置台は被照物部材を所定角度で搬送するための加熱機構を備え、前記所定角度にてパターン露光を行なうようにしたことを特徴とする露光装置。
4. 前記載置台は、前記被照物部材に対し短接自

の開口数 $N.A.$ とすると、

$$R \propto \frac{1}{N \cdot A} \cdot \dots \dots (\text{II})$$

の關係があり、また光學系の開口数 $N.A.$ は對物レンズの物点像位置の屈折率を n 、開口半角を θ とすると、

N.A. - aino
....[2]

の関係がある。

従つて、解像度を上げるには、 (λ/λ_0) を小さくするが、 (λ/λ_0) を大にする、即ち λ_0 を大にするか、 λ を大にするればよい。

そこで、 α を大にして、N.A.を大にし、解像度Rを上げることが考えられる。

一方、レジストに注目して解像度や寸法制御性の向上を図ることが考えられる。

即ち、通常の露光装置内のウエハは室温と同温に維持されている。しかし、この温度でも、

$As_2S_3/GeSe_{1-x}$ 系レジスト（ホム形レジスト）および通常使用されているポリ形レジスト系内では感光系のレジスト内での拡散が知られており、前者のレジストについてはコンタクトレジストエン

ほど高くなり解像度が十分でないことが判る。そこで解像度を向上させるには露光部分 5 μ への対光高の拡散の度合を大凡してやればよい。この対策をどうすべきかが問題となっている。

また後者のゴジ形レジスト系では第3の図の
 リエへも表面のゴジ形レジスト6が定在効果果に
 より境界部分で放散し蓄えられ、7で示す部分で
 は光が吸収されレジストが分解されている。しか
 し直阻においても前述したように感光露光の位置が
 起り、この定在効果果が生成されに起因となって
 いるが、寸法制御性の点で不十分である。そこで
 寸法制御性の向上を図るには、定在効果果のより
 一層の生成を促すことが必要であり、その対策を
 どうすべきかが問題となっている。

このように、レジストについては、解像度の向上や法則性の向上対策が問題となっている。以上から、高解像度の解像度Rの向上、レジスト層着目した場合の厚さ及び法則性の向上を図ることは、ますます顕微化していくLSIの歩留の向上を図るうえで極めて重要な課題となっている。

電話 62-65326 (2)

「コンテラスタント」(contrast enhancement)効果は、設置者のレジストにについては定在波効果の低減という効果があり、実用知られている。なかみ $\text{Ag}_2\text{Se} / \text{Ge}_2\text{Se}_{1-x}$ 系でAgの波長によりコントラストエンハンサメントを行なうことについてはR. O. Vodnitsky and L. T. Kemever, "Ge-Se based resist system for submicron VLSI Application," SPIE vol 394, (1983)に記載されている。

先ず、試薬の $\text{Ag}_2\text{Se}/\text{Se}/\text{O}_2\text{Se}_{1-x}$ 系 レジストに ついていふと、第 2 図に示すようなマスグ (マスグ基板にパターン3を形成してなるもの) に電光吸収系からの光が照射されると、 x 成分 表面の $\text{Ag}_2\text{Se}/\text{Se}/\text{O}_2\text{Se}_{1-x}$ レジスト 5 (ネガ形 レジスト) では、図面において黒色された部分 5 a (斜線で示す部分) へ矢印で示すように周囲 から基板の拡散が始り、塊層化不能化する。この場合のレジスト位置 x に對する充満度は通常 向陽側に示す如くなり、これに對してレジストの 充満度は図面に示す如く、立上った特性がみられ る。この特性では立上り立下り部分の度合いがそれ

(説明の目的)

本発明の目的は、解像度や寸法制御性の向上を図り、もって被処理材の歩留の向上を図るようとした露光装置を提供することにある。

本紀明の編配ならびにそのほかの目的と新規な
特徴は、本明題書の記述および添付図面からあき
らかになるであらう。

〔發明の概要〕

本題において指示される発明のうち代表的なもの
の概要を簡単に説明すれば、下記のとおりであ
る。

すなわち、超小粒形充てんにおいて、超小レ
ンズ系のレンズとウェハ面との間に、レンズの屈
折率よりやや小さい屈折率の媒体たとよば水を介
在させて充てんを行なうことにより高い解像度を得
るようになり、もって線処理態化であるウェハの歩
留の向上を図るようにしたものである。

また馬光装置において、パチーン馬光されるりエハが配置される装置台に、りエハを所定温度に加熱設定するための加熱装置を内蔵させ、馬光し

特開昭62-65326 (3)

ながらウエハ表面に形成したレンズ1内の感光面
の広さを十分に図るようとし、レンズ1について
の感光面の向上や寸法制御性の向上を図り、もっ
て被処理部材であるウエハの歩留の向上を図るよ
うにしたものである。

〔実施例1〕

第1図は本発明による感光装置の一実施例を示
し、特に微小投影光装置の場合を示している。
ここでは被処理部材としてウエハに適用した場合
を例にとり、以下本発明を説明する。

11は水銀ランプ、12は紫外光レンズであって、
これらの水銀ランプ11と紫外光レンズ12は紫外
光照射系13を構成する。水銀ランプ11からの光
は紫外光レンズ12を介してマスキとしてレンズ
14に照射され、微小レンズ系15の一方のレン
ズ15aに入射される。16は前記の部材で内面
側に反射防止膜が塗覆されている。微小レンズ系
15の出力のレンズ15bとウエハ17表面との
間には、レンズ15bの屈折率よりやや小さい屈
折率の液体、ここでは水18を介在させてある。

することができるとして構成されており、XY移
動ステージ20の移動によりウエハ17を紫外光
を所定位置に合せることができ、

このように構成された紫外光装置においては、所
望度を上げるために図式の屈折率 n を大きくする
ようにしている。材質の屈折率 n としては液厚の
厚さよりレンズ15bの屈折率と略同等か、それ
よりやや小さい屈折率であればよい。従って、レ
ンズ15bの屈折率と略同等か、あるいはそれよ
りやや小さい屈折率の液体、ここでは水18を
用いている。水18（屈折率4/3）は空気より
も屈折率が大きい。レンズ15bとウエハ17間
に水18を介在させたことにより光学系、即ち微
小レンズ系13の開口数N.A.を大にすることがで
き、(1)式の解像度を著しく上げることができ、
そして被処理部材であるウエハ17上の歩留
の向上を図ることができ、

〔実施例2〕

本発明の第2実施例について第1図を用いて説
明する。第1図における水18による液厚を用い

特開昭62-65326 (4)

上を図ることができ、

〔効果〕

(1) 液厚の調整を用いて光学系の開口数N.A.を
大きくすることにより高い解像度が得られ、被処
理部材（たとえばLSIウエハ）の歩留の向上を
図ることができ、

(2) 高屈折率を備す（高屈で紫外光するか、紫外光
高屈折率を備す）ことによりレンズ1内の感光
面の広さを著しく促進させることができ、コン
タクトエッチングの歩留の増大を図ることが
でき、従って被処理部材（たとえばLSIウエハ）の歩
留の向上を図ることができ、

(3) 高屈折率を備す（高屈で紫外光するか、紫外光
高屈折率を備す）ことによりレンズ1内の感光
面の広さを著しく促進させることができ、被処理
部材を著しく促進させることができ、従って寸法
制御性の向上を著しく図ることができ、もって被
処理部材（たとえばLSIウエハ）の歩留の向上
を図ることができ、

すに、チタニア層19は、更にウエハ17
従って表面のレンズ1を所定位置にたとえは約100℃
に加熱固定するための加熱装置を内蔵する構成と
する。この所定位置はレンズ1の位置に合せられ
る。この所定位置は100℃前後が適される。

更にここでは図示していないが、加熱装置とし
ては、ヒータ（たとえば抵抗ヒータなど）や高周
波の液体を循環させてなる装置などが用いられ、露
光中所定位置が維持されるように構成されている。
所定位置に保つべく一定制御される構成でもよい。
ウエハ17を露光よりも高い温度で、ここでは
約100℃で第1図の装置により露光を行なう。

先ず、レンズ1がAg₂Se/Ox₂Se₂系、即ち微
小レンズ1である場合においては、高屈（約100℃）
で露光することにより、レンズ1内の感光面の広
さを著しく促進させることができ、ウエハ17表面
の感光部分のレンズ1の反応度は第2図で示す
の如くなり、露光された部分と、露光されない
部分との段差がわけて文となる。これは露光部
分8aでの感光面の広さが十分に広がったこと

以上本発明者によってなされた発明を実施例に
もつて具体的に説明したが、本発明は上記実施
例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱し
ない範囲で種々変更可能であることはいうまでも
ない。たとえば、実施例1においては、レンズ15b
とウエハ17間に液体を介在させた場合であるが、
レンズ15aとマスキとしてのレンズ14間に
液体を介在させることもよい。第1図では被処理部材16
内に液体を充満してあればよい。被処理部材16の
加えものが配設されていない露光装置では、被処
理部材16と同様の部材を適宜用いればよい。

また実施例2では高屈で露光しているが、露光
後ウエハ17全体をチタニア層19で内蔵
された加熱装置により一様に高温熱処理（所定温
度）をしてもよいし、また露光装置とは別に設
けた加熱装置により高屈熱処理をしてもよい。これ
らの場合も前述したと同様の作用効果を生ずる。
しかし実施例3の方が、工場の設備が図られ、ス
キームの向上が図られる。

更に本発明は実施例1と実施例2とを併用した

露光装置、即ち実施例1の装置と実施例2の加熱
装置内蔵のチタニア層19とを併用した露
光装置、たとえば微小投影光装置を用いてもよ
い。この場合、特にチタニア層19の場合にはよ
り高い所定位置を得ることができ、また微小形レ
ンズ1の場合には所定位置及び寸法制御性の向上とを
図ることができ、

〔利用分野〕

以上の説明では主として本発明者によってな
された発明とその背景となった利用分野である被処
理部材としてのウエハのバターン露光に適用した
場合について説明したが、それと限定されるもの
ではなく、たとえばレンズ1などのバターン形成
部材として、少なくとも露光を必要とされるもの
には適用できる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明による感光装置の一実施例を示
す簡略構成図。
第2図は(a)および(b)は本発明を説明する

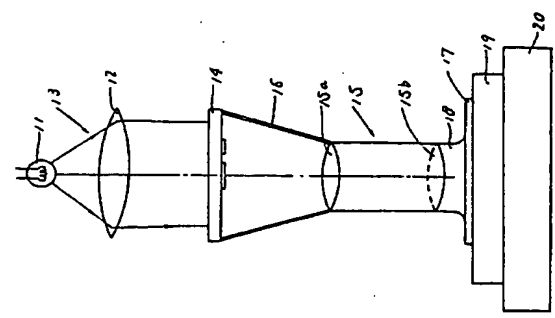
特開 62-65326 (5)

ための図である。

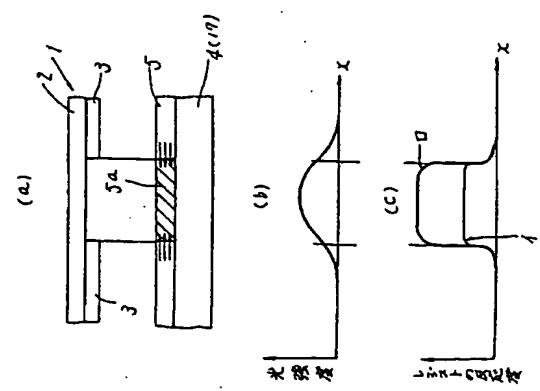
- 11...水銀ランプ、12...集光レンズ、13...
集光照明系、14...レタタム、15...縮小レンズ
系、15a、15b...レンズ、16...板状面材、
17...ウエハ、18...水、19...チャップレー
ト、20...XY移動ステージ。

代理人 弁護士 小川 勇

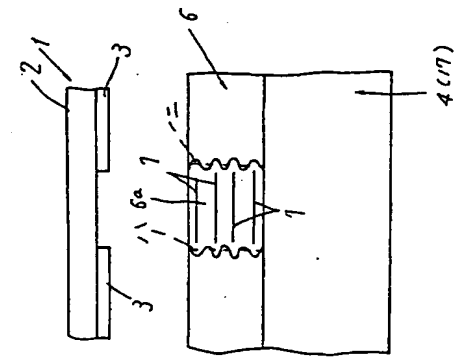
第 1 図



第 2 図



第 3 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)